



⑯ BUNDESREPUBLIK

DEUTSCHLAND



DEUTSCHES

PATENTAMT

⑯ Offenlegungsschrift  
⑯ DE 42 19 434 A 1

⑯ Int. Cl. 5:

G 01 M 3/40

G 01 N 27/26

F 17 D 5/04

F 17 D 5/06

⑯ Aktenzeichen: P 42 19 434.2  
⑯ Anmeldetag: 13. 6. 92  
⑯ Offenlegungstag: 16. 12. 93

⑯ Anmelder:

Rammner, Bernhard, 54344 Kenn, DE; Rammner, Burkhard, 54344 Kenn, DE

⑯ Erfinder:

gleich Anmelder

⑯ Verfahren und Vorrichtungen zur Detektierung und Interpretation von Leckagen

⑯ Die Schutzansprüche beziehen sich auf eine Lageerkundung und qualitative bis quantitative Beschreibung des Ausmaßes von Rohrundichtigkeiten.

Anspruch 1. ist der Anspruch des Verfahrens, Anspruch 2. der der zugehörigen Vorrichtung, Leckagen mittels der Potentialänderungen an Meßsonden zu erkennen, sobald über eine Elektrode in der Flüssigkeit ein elektrischer Strom erzeugt wird und Anteile davon durch Leckagestellen austreten.

Die folgenden Ansprüche 3. bis 5. sind Unteransprüche. Unteranspruch 3. beschreibt speziell die Messung von Potential-Differenzen zwischen zwei Sonden.

Unteranspruch 4. beantragt Schutz für eine Elektroden-Sonden-Konfiguration, bei der die drei Kontaktstellen auf einer rohrparallelen Geraden liegen und die beiden Potentialsonden beiderseits symmetrisch zur Stromeinspeisungs-Elektrode angeordnet sind.

Unteranspruch 5. lässt beliebige Lage der Sonden gegenüber der Elektrode zu mit einer senkrechten Richtung gegenüber dem Rohr in Bezug zum Orte der Elektrode.

DE 42 19 434 A 1

Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen

BUNDESDRUCKEREI 10. 93 308 050/324

## Beschreibung

Die Gedanken beziehen sich auf die Ortung (Detektierung) von Undichtigkeiten in Abwasserkanälen und ähnlichen Systemen vermöge von elektrischen Messungen. 5

Die Leckagen bedeuten für Abwasser-Rohrleitungen oberhalb des Grundwasserspiegels ein Absickern (Exfiltration) von Teilen des Abwassers und damit eine Kontaminationsgefahr für das Grundwasser, für Rohrleitungen innerhalb des Grundwassers einen Einbruch von Grundwasser in die Rohre (Infiltration) und damit eine unverträgliche Überlagerung des Systems und eine Überlastung der Kläranlagen. 10

Der Stand der Technik zur Detektierung und Interpretation von Schadstellen ist — soweit bekannt — nur außerhalb des hier vorgeschlagenen Teilbereiches der Physik definiert. Detektierungen mit rein elektrischen Methoden sind nicht bekannt geworden mit Ausnahme der Anmeldung Deutsches Patentamt, Anmelder Rudolf 20 Rammner, Offenlegungsschrift DE 40 10 622 A1 vom 10. 10.1991 (Klasse G 01 M 3/40).

Detektierungen werden derzeitig vorgeschlagen und teilweise ausgeführt mit Hilfe von Überdruck und Unterdruck von Luft und Wasser in abgeschotteten Rohrabschnitten, mit Hilfe von Schalluntersuchungen von durch Leckstellen mit Geräusch ausströmender Luft, durch chemische Messungen mit Gassensoren über den Rohren an der Oberfläche, nachdem in die Rohre Leit-Gase eingeführt wurden oder ohnehin detektierbare 25 vorhanden sind, die durch die Leckstellen austreten und an der Erdoberfläche zur Lokalisierung der Schäden dienen. Sodann werden Detektierungen großmaßstäblich mit fernsteuerbaren Fernseh-Kameras vorgenommen, jedoch nur oberhalb des Abwasser-Spiegels oder 30 nach Außerbetriebsetzung einer Kanal-Haltung. 35

Alle diese Verfahren haben Grenzen und oft beträchtliche Schwierigkeiten bei der Anwendung, so daß weitere Verfahren, die ebenso in gewissen speziellen Bedingungen Schwierigkeiten der Anwendung aufweisen können, zur Ergänzung zweckdienlich sind. 40

Darüberhinaus sind mit den bekannten konventionellen Verfahren Aussagen über die Quantitäten der Leckmengen nur sehr bedingt prognostizierbar oder meßbar. 45

Das hier genannte Verfahren hat gelegentlich auch Grenzen der Anwendbarkeit, teilweise auch in Abhängigkeit der Bedingungen vor Ort. Es kann jedoch ohne die Notwendigkeit einer dichten Abschottung und damit ohne eine Gefahr für das Personal wie bei einer 50 Verwendung hoher Drucke in Einsatz genommen werden. Sowohl Exfiltrationen als auch Infiltrationen lassen sich untersuchen, und gelegentlich notwendige Flutungen zur Benutzung der Schadstellen sind nicht Verfahrens-hinderlich. 55

Der unten gegebene Literaturhinweis bezieht sich nicht direkt auf Detektierungen von Leckagen. Das genannte Werk enthält jedoch Hinweise auf die Appariertheit der Vierpunkt-Widerstandsmethode mit der Anordnung A-M-N-B (A und B StromZuführungs-Elektroden, M und N Potentialmeß-Sonden). 60

Der Nutzen der genannten Möglichkeiten ergibt sich aus der meßtechnischen Lokalisierung der Leckstellen und ihres Ausmaßes zum Zwecke der Sanierung nach abgestuften Prioritäten des Handlungsbedarfes. 65

Lit.:

KUNETZ, G. Principles of Direct Current Resistivity Prospecting, Gebr. Borntraeger, Berlin, 1966.

## Patentansprüche

1. Verfahren zur qualitativen oder quantitativen Erfassung von Leckstellen in nichtmetallischen Rohrleitungen mit elektrisch leitenden Flüssigkeiten wie etwa Abwasser, dadurch gekennzeichnet, daß das Potentialfeld eines im Abwasser in der Nähe von Leckstellen emittierten elektrischen Stromes wegen des Austretens von Anteilen des Gesamtstromes durch die Leckagelöcher beeinflußt wird.

2. Vorrichtung nach 1, dadurch gekennzeichnet, daß zur Simulierung des die Leckstellen passierenden Flüssigkeitsstromes vertretungsweise ein elektrischer Stromfluß benutzt wird von einer längs der im Rohr befindlichen Flüssigkeit zu verschiebenden Stromemittierenden Elektrode zu einer an der Erdoberfläche oder irgend sonst weitab befindlichen stationären Fernerdungs-Elektrode, daß dieses bei Anwesenheit von Leckstellen im Rohr zusätzlich ermöglicht wird vermöge der Zwischenschaltung eines zweckdienlich verwendeten Spannungsgenerators, daß mittels einer oder mehrerer Meßsonden mit der Aufgabe einer Potentialabstufung der Umgebung der Stromelektrode (mit Hilfe weiterer Kabeladern) deren Potentialänderungen bei Annäherung der verschiebbaren Stromelektrode an eine Leckstelle in Abhängigkeit der geometrischen Lage zur Leckstelle registriert wird.

3. Vorrichtung nach 2, dadurch gekennzeichnet, daß an zwei Potentialmeßsonden, in definiertem Abstand von der Stromelektrode befindlich, die Potentialdifferenz gemessen wird.

4. Vorrichtung nach 3, dadurch gekennzeichnet, daß die beiden Potentialmeßsonden symmetrisch zur Stromelektrode liegen sind und mit dieser auf einer zum Kanalrohr parallelen oder genähert parallelen Geraden liegen und darüberhinaus wahlweise entweder den Betrag der Potentialdifferenz oder die Potentialdifferenz unter Vorzeichenbeachtung zu messen gestatten.

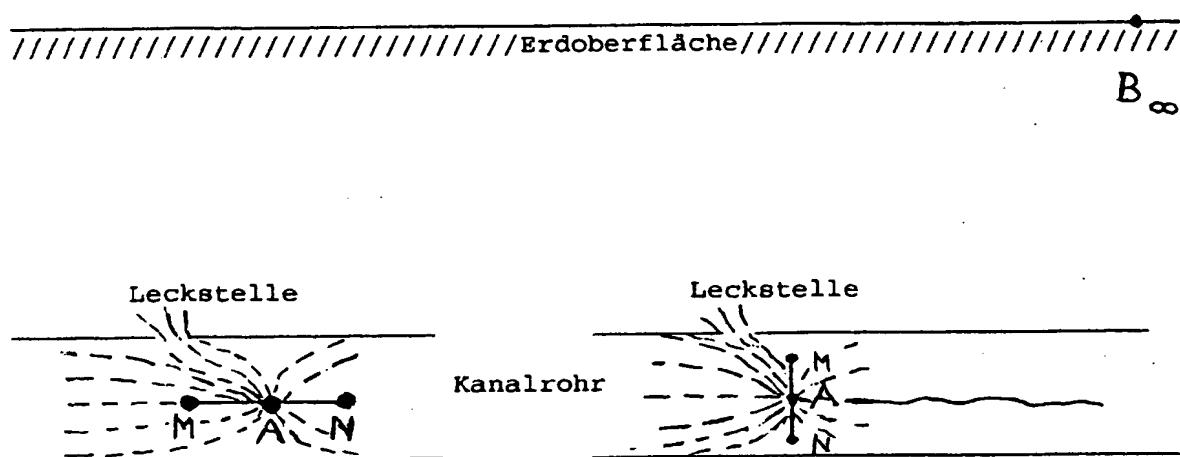
5. Vorrichtung nach 2 oder 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Verbindungslien von der Stromelektrode zu Potentialmeßsonden senkrecht zur Kanalrohr-Richtung sind oder eine senkrechte Komponente haben und darüberhinaus beliebige Winkel gegenüber der Vertikalen aufweisen können.

Hierzu 1 Seite(n) Zeichnungen

BEST AVAILABLE COPY

- Leerseite -

BEST AVAILABLE COPY

Fig. 1 horizontale  
SondenanordnungFig. 2 vertikale  
Sondenanordnung

(A und B Stromzuführungs-Elektroden, M und N Potentialmeß-Sonden)